

PÁGINA 119

Lenguaje algebraico

1 ■■■ Llamando x a un número cualquiera, escribe una expresión algebraica para cada uno de los siguientes enunciados:

- El triple de x .
- La mitad de su anterior.
- El resultado de sumarle tres unidades.
- La mitad de un número tres unidades mayor que x .
- El triple del número que resulta de sumar a x cinco unidades.
- Un número cinco unidades mayor que el triple de x .

- a) $3x$ b) $\frac{x-1}{2}$ c) $x+3$
 d) $\frac{x+3}{2}$ e) $3 \cdot (x+5)$ f) $3x+5$

2 ■■■ Escribe la expresión del término enésimo en cada una de estas series:

- $2 - 4 - 6 - 8 - 10 - \dots \rightarrow a_n = ?$
 - $3 - 5 - 7 - 9 - 11 - \dots \rightarrow b_n = ?$
 - $5 - 10 - 15 - 20 - 25 - \dots \rightarrow c_n = ?$
 - $4 - 9 - 14 - 19 - 24 - \dots \rightarrow d_n = ?$
- a) $a_n = 2n$ b) $b_n = 2n + 1$ c) $c_n = 5n$ d) $d_n = 5n - 1$

3 ■■■ Copia y completa las casillas vacías.

1	2	3	4	5	...	n
		-22			...	$5 - 3n^2$

1	2	3	4	5	...	n
			10		...	$\frac{n(n+1)}{2}$

1	2	3	4	5	...	n
2	-7	-22	-43	-70	...	$5 - 3n^2$

1	2	3	4	5	...	n
1	3	6	10	15	...	$\frac{n(n+1)}{2}$

4 ■■■ El término enésimo de una serie viene dado por la expresión $a_n = 5n - 4$. Escribe los cinco primeros términos de dicha serie.

$$a_n = 5n - 4 \rightarrow a_1 = 1; a_2 = 6; a_3 = 11; a_4 = 16; a_5 = 21$$

- 5 ■■■ El término n -ésimo de una serie viene dado por esta expresión:

$$a_n = \frac{3n - 1}{2}$$

Calcula los términos a_5 , a_9 y a_{15} .

$$a_n = \frac{3n - 1}{2} \rightarrow a_5 = 7; a_9 = 13; a_{15} = 22$$

- 6 ■■■ Sabiendo que los valores a , b y c se relacionan mediante la fórmula

$$a = \frac{3b + 2c}{5}$$

completa la tabla.

b	0	0	2	3	4
c	0	5	7	3	9
a					

b	0	0	2	3	4
c	0	5	7	3	9
a	0	2	4	3	6

- 7 ■■■ Llamando x al sueldo mensual de un trabajador, expresa algebraicamente:

- El valor de una paga extraordinaria, sabiendo que equivale al 80% del sueldo.
- Su nómina de diciembre, mes en el que percibe una paga extraordinaria.
- Sus ingresos anuales, sabiendo que cobra dos pagas extras: en verano y en Navidad.

- $0,8x$
- $x + 0,8x \rightarrow 1,8x$
- $12x + 2 \cdot 0,8x \rightarrow 13,6x$

- 8 ■■■ Traduce a una igualdad algebraica cada uno de estos enunciados:

- Si aumentas un número, x , en 15 unidades y divides entre dos el resultado, obtienes el triple de dicho número.
- Si triplicas la edad de Jorge, x , y al resultado le sumas 5 años, obtienes la edad de su padre, que tenía 33 años cuando nació Jorge.

Edad de Jorge $\longrightarrow x$

Edad del padre $\longrightarrow x + 33$

- $\frac{x + 15}{2} = 3x$
- $3x + 5 = x + 33$

Monomios

9 ■■■ Copia y completa.

MONOMIO	$8a$	$\frac{2}{3}xy$	
COEFICIENTE			1
PARTE LITERAL			a^3b
GRADO			

MONOMIO	$8a$	$\frac{2}{3}xy$	a^3b
COEFICIENTE	8	$\frac{2}{3}$	1
PARTE LITERAL	a	xy	a^3b
GRADO	1	2	4

10 ■■■ Opera.

a) $2x + 8x$

c) $6a + 6a$

e) $3x + x$

g) $a + 7a$

i) $9x + 2x$

a) $2x + 8x = 10x$

c) $6a + 6a = 12a$

e) $3x + x = 4x$

g) $a + 7a = 8a$

i) $9x + 2x = 11x$

b) $7a - 5a$

d) $15x - 9x$

f) $10a - a$

h) $2x - 5x$

j) $9a - 9a$

b) $7a - 5a = 2a$

d) $15x - 9x = 6x$

f) $10a - a = 9a$

h) $2x - 5x = -3x$

j) $9a - 9a = 0$

11 ■■■ Reduce.

a) $3x + y + 5x$

c) $7 - a - 5$

e) $2x + 3 - 9x + 1$

g) $8a - 6 - 3a - 1$

a) $3x + y + 5x = 8x + y$

c) $7 - a - 5 = -a + 2$

e) $2x + 3 - 9x + 1 = -7x + 4$

g) $8a - 6 - 3a - 1 = 5a - 7$

b) $2a + 4 - 5a$

d) $3 + 2x - 7$

f) $a - 6 - 2a + 7$

h) $5x - 2 - 6x - 1$

b) $2a + 4 - 5a = -3a + 4$

d) $3 + 2x - 7 = 2x - 4$

f) $a - 6 - 2a + 7 = -a + 1$

h) $5x - 2 - 6x - 1 = -x - 3$

PÁGINA 120

12 ■■■ Quita paréntesis y reduce.

a) $x - (x - 2)$

c) $(5x - 1) - (2x + 1)$

e) $(1 - 3x) - (1 - 5x)$

g) $4x - (2x - 1) + 5x - (4x - 2)$

a) $x - (x - 2) = 2$

b) $3x + (2x + 3) = 5x + 3$

c) $(5x - 1) - (2x + 1) = 3x - 2$

d) $(7x - 4) + (1 - 6x) = x - 3$

e) $(1 - 3x) - (1 - 5x) = 2x$

f) $2x - (x - 3) - (2x - 1) = -x + 4$

g) $4x - (2x - 1) + 5x - (4x - 2) = 3x + 3$

h) $(x - 2) + (2x - 3) - (5x - 7) = -2x + 2$

b) $3x + (2x + 3)$

d) $(7x - 4) + (1 - 6x)$

f) $2x - (x - 3) - (2x - 1)$

h) $(x - 2) + (2x - 3) - (5x - 7)$

13 ■■■ Opera y reduce.

a) $5x \cdot 2$

c) $3x \cdot 4x$

e) $\frac{2}{3}x \cdot 6x$

g) $x^2 \cdot x^3$

i) $3x \cdot 5x^3$

k) $(-2x^2) \cdot (-3x^4)$

m) $\frac{4}{3}x^3 \cdot (-3x^3)$

ñ) $\frac{1}{2}x \cdot \frac{2}{3}x^2$

a) $5x \cdot 2 = 10x$

c) $3x \cdot 4x = 12x^2$

e) $\frac{2}{3}x \cdot 6x = 4x^2$

g) $x^2 \cdot x^3 = x^5$

i) $3x \cdot 5x^3 = 15x^4$

k) $(-2x^2) \cdot (-3x^4) = 6x^6$

m) $\frac{4}{3}x^3 \cdot (-3x^3) = -4x^6$

ñ) $\frac{1}{2}x \cdot \frac{2}{3}x^2 = \frac{x^3}{3}$

b) $6x : 2$

d) $12x : 3x$

f) $\frac{3}{4}x^2 : \frac{1}{4}x$

h) $x^5 : x^2$

j) $15x^6 : 5x^4$

l) $(-20x^8) : 5x^7$

n) $\frac{2}{5}x^2 : (-2x^3)$

o) $\frac{3}{2}x : \frac{1}{6}x^3$

b) $6x : 2 = 3x$

d) $12x : 3x = 4$

f) $\frac{3}{4}x^2 : \frac{1}{4}x = 3x$

h) $x^5 : x^2 = x^3$

j) $15x^6 : 5x^4 = 3x^2$

l) $(-20x^8) : 5x^7 = -4x$

n) $\frac{2}{5}x^2 : (-2x^3) = -\frac{1}{5x}$

o) $\frac{3}{2}x : \frac{1}{6}x^3 = \frac{9}{x^2}$

Polinomios**14** ■■■ Indica el grado de cada uno de los siguientes polinomios:

a) $x^3 + 3x^2 + 2x - 6$

b) $4 - 3x^2$

c) $2x^5 - 4x^2 + 1$

d) $7x^4 - x^3 + x^2 + 1$

a) Grado 3.

b) Grado 2.

c) Grado 5.

d) Grado 4.

15 ■■■ Reduce.

a) $x^2 - 6x + 1 + x^2 + 3x - 5$

b) $3x - x^2 + 5x + 2x^2 - x - 1$

c) $2x^2 + 4 + x^3 - 6x + 2x^2 - 4$

d) $5x^3 - 1 - x + x^3 - 6x^2 - x^2 + 4$

a) $x^2 - 6x + 1 + x^2 + 3x - 5 = 2x^2 - 3x - 4$

b) $3x - x^2 + 5x + 2x^2 - x - 1 = x^2 + 7x - 1$

c) $2x^2 + 4 + x^3 - 6x + 2x^2 - 4 = x^3 + 4x^2 - 6x$

d) $5x^3 - 1 - x + x^3 - 6x^2 - x^2 + 4 = 6x^3 - 7x^2 - x + 3$

16 ■■■ Quita paréntesis y reduce.

a) $(3x^2 - 5x + 6) + (2x - 8)$

b) $(6 - 3x + 5x^2) - (x^2 - x + 3)$

c) $(9x^2 - 5x + 2) - (7x^2 - 3x - 7)$

d) $(3x^2 - 1) - (5x + 2) + (x^2 - 3x)$

a) $(3x^2 - 5x + 6) + (2x - 8) = 3x^2 - 3x - 2$

b) $(6 - 3x + 5x^2) - (x^2 - x + 3) = 4x^2 - 2x + 3$

c) $(9x^2 - 5x + 2) - (7x^2 - 3x - 7) = 2x^2 - 2x + 9$

d) $(3x^2 - 1) - (5x + 2) + (x^2 - 3x) = 4x^2 - 8x - 3$

17 ■■■ Copia y completa.

$$\begin{array}{r} 3x^2 - 5x - 5 \\ + \square x^2 + \square x - \square \\ \hline 5x^2 - x - 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square x^3 - 3x^2 + \square x - 8 \\ + 4x^3 + \square x^2 - 5x - \square \\ \hline 6x^3 + 2x^2 - x - 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3x^2 - 5x - 5 \\ + 2x^2 + 4x - 1 \\ \hline 5x^2 - x - 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x^3 - 3x^2 + 4x - 8 \\ + 4x^3 + 5x^2 - 5x - 2 \\ \hline 6x^3 + 2x^2 - x - 10 \end{array}$$

18 ■■■ Considera los polinomios siguientes:

$A = 3x^3 - 6x^2 + 4x - 2$

$B = x^3 - 3x + 1$

$C = 2x^2 + 4x - 5$

Calcula.

a) $A + B$

b) $A + B + C$

c) $A - B$

d) $B - C$

e) $A + B - C$

f) $A - B - C$

a) $A + B = 4x^3 - 6x^2 + x - 1$

b) $A + B + C = 4x^3 - 4x^2 + 5x - 6$

c) $A - B = 2x^3 - 6x^2 + 7x - 3$

d) $B - C = x^3 - 2x^2 - 7x + 6$

e) $A + B - C = 4x^3 - 8x^2 - 3x + 4$

f) $A - B - C = 2x^3 - 8x^2 + 3x + 2$

19 ■■■ Opera en cada caso igual que se ha hecho en el ejemplo:

$$\begin{aligned} & \bullet (-x^2) \cdot (4x^3 - 7x^2 - x + 9) = \\ & = 4x^3 \cdot (-x^2) - 7x^2 \cdot (-x^2) - x \cdot (-x^2) + 9 \cdot (-x^2) = \\ & = -4x^5 + 7x^4 + x^3 - 9x^2 \end{aligned}$$

a) $2 \cdot (x^3 - 3x^2 + 2x + 2)$

b) $(-4) \cdot (2x^2 - 5x - 1)$

c) $x \cdot (3x^3 - 4x^2 - 6x - 1)$

d) $x^2 \cdot (5x^2 + 3x + 4)$

e) $(-2x) \cdot (x^3 - 2x^2 + 3x + 2)$

a) $2 \cdot (x^3 - 3x^2 + 2x + 2) = 2x^3 - 6x^2 + 4x + 4$

b) $(-4) \cdot (2x^2 - 5x - 1) = -8x^2 + 20x + 4$

c) $x \cdot (3x^3 - 4x^2 - 6x - 1) = 3x^4 - 4x^3 - 6x^2 - x$

d) $x^2 \cdot (5x^2 + 3x + 4) = 5x^4 + 3x^3 + 4x^2$

e) $(-2x) \cdot (x^3 - 2x^2 + 3x + 2) = -2x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 4x$

20 ■■■ Reduce.

a) $2(3x - 1) + 3(x + 2)$

b) $5(x - 2) - 2(2x + 1)$

c) $3(x^2 - 2x - 1) - 2(x + 5)$

d) $4(2x^2 - 5x + 3) - 3(x^2 + x + 1)$

e) $6(3x^2 - 4x + 4) - 5(3x^2 - 2x + 3)$

a) $2(3x - 1) + 3(x + 2) = 9x + 4$

b) $5(x - 2) - 2(2x + 1) = x - 12$

c) $3(x^2 - 2x - 1) - 2(x + 5) = 3x^2 - 8x - 13$

d) $4(2x^2 - 5x + 3) - 3(x^2 + x + 1) = 5x^2 - 23x + 9$

e) $6(3x^2 - 4x + 4) - 5(3x^2 - 2x + 3) = 3x^2 - 14x + 9$

21 ■■■ Multiplica.

a) $(x - 1) \cdot (2x - 3)$

b) $(3x - 2) \cdot (x - 5)$

c) $(2x + 3) \cdot (3x - 4)$

d) $(x + 1) \cdot (x^2 + x + 1)$

e) $(2x - 1) \cdot (2x^2 - 3x + 2)$

f) $(3x + 2) \cdot (x^3 - 2x^2 + 5x + 1)$

g) $(x^2 - 2x - 3) \cdot (2x^3 - 5x^2 - 4x + 3)$

a) $(x - 1) \cdot (2x - 3) = 2x^2 - 5x + 3$

b) $(3x - 2) \cdot (x - 5) = 3x^2 - 17x + 10$

c) $(2x + 3) \cdot (3x - 4) = 6x^2 + x - 12$

d) $(x + 1) \cdot (x^2 + x + 1) = x^3 + 2x^2 + 2x + 1$

e) $(2x - 1) \cdot (2x^2 - 3x + 2) = 4x^3 - 8x^2 + 7x - 2$

f) $(3x + 2) \cdot (x^3 - 2x^2 + 5x + 1) = 3x^4 - 4x^3 + 11x^2 + 13x + 2$

g) $(x^2 - 2x - 3) \cdot (2x^3 - 5x^2 - 4x + 3) = 2x^5 - 9x^4 + 26x^3 + 6x^2 - 9x - 3$

PÁGINA 121

22 ■■■ Resuelto en el libro de texto.

23 ■■■ Calcula.

a) $(x^2 + 1) \cdot (x - 2)$

b) $(2x^2 - 1) \cdot (x^2 + 3)$

c) $(2x - 3) \cdot (3x^3 - 2x + 2)$

d) $(x^2 + 2) \cdot (x^3 - 3x + 1)$

a) $(x^2 + 1) \cdot (x - 2) = x^3 - 2x^2 + x - 2$

b) $(2x^2 - 1) \cdot (x^2 + 3) = 2x^4 + 5x^2 - 3$

c) $(2x - 3) \cdot (3x^3 - 2x + 2) = 6x^4 - 9x^3 - 4x^2 + 10x - 6$

d) $(x^2 + 2) \cdot (x^3 - 3x + 1) = x^5 - x^3 + x^2 - 6x + 2$

24 ■■■ Opera como en el ejemplo.

• $(x^2 + 3) \cdot (x^2 - 1) = x^2 \cdot (x - 1) + 3 \cdot (x^2 - 1) =$
 $= x^3 - x^2 + 3x^2 - 3 = x^3 + 2x^2 - 3$

a) $(x + 1) \cdot (x^2 + 4)$

b) $(x^3 + 1) \cdot (x^2 + 5)$

c) $(x^2 - 2) \cdot (x + 7)$

d) $(x^3 - 3x + 5) \cdot (2x - 1)$

a) $(x + 1) \cdot (x^2 + 4) = x^3 + x^2 + 4x + 4$

b) $(x^3 + 1) \cdot (x^2 + 5) = x^5 + 5x^3 + x^2 + 5$

c) $(x^2 - 2) \cdot (x + 7) = x^3 + 7x^2 - 2x - 14$

d) $(x^3 - 3x + 5) \cdot (2x - 1) = 2x^4 - x^3 - 6x^2 + 13x - 5$

25 ■■■ Reduce.

a) $(x + 1) \cdot (2x + 3) - 2 \cdot (x^2 + 1)$

b) $(2x - 5) \cdot (x + 2) + 3x \cdot (x + 2)$

c) $(x^2 - 3) \cdot (x + 1) - (x^2 + 5) \cdot (x - 2)$

d) $(4x + 3) \cdot (2x - 5) - (6x^2 - 10x - 12)$

a) $(x + 1) \cdot (2x + 3) - 2 \cdot (x^2 + 1) = 5x + 1$

b) $(2x - 5) \cdot (x + 2) + 3x \cdot (x + 2) = 5x^2 + 5x - 10$

c) $(x^2 - 3) \cdot (x + 1) - (x^2 + 5) \cdot (x - 2) = 3x^2 - 8x + 7$

d) $(4x + 3) \cdot (2x - 5) - (6x^2 - 10x - 12) = 2x^2 - 4x - 3$

26 ■■■ Resuelto en el libro de texto.

27 ■■■ Realiza las divisiones siguientes:

a) $(8x - 6) : 2$

b) $(20x - 5) : 5$

c) $(3x^2 - x) : x$

d) $(4x^3 - 8x^2) : 2x$

e) $(4x^3 - 2x^2 + 6x) : 2x$

f) $(12x^3 + 9x^2) : 3x^2$

a) $(8x - 6) : 2 = 4x - 3$

b) $(20x - 5) : 5 = 4x - 1$

c) $(3x^2 - x) : x = 3x - 1$

d) $(4x^3 - 8x^2) : 2x = 2x^2 - 4x$

e) $(4x^3 - 2x^2 + 6x) : 2x = 2x^2 - x + 3$

f) $(12x^3 + 9x^2) : 3x^2 = 4x + 3$

Productos notables y extracción de factor común**28** ■■■ Extrae factor común en cada uno de los siguientes polinomios:

a) $3x + 3y + 3z$

b) $2x - 5xy + 3xz$

c) $a^2 + 3a$

d) $3a - 6b$

e) $2x + 4y + 6z$

f) $4x - 8x^2 + 12x^3$

g) $9a + 6a^2 + 3a^3$

h) $2a^2 - 5a^3 + a^4$

a) $3x + 3y + 3z = 3(x + y + z)$

b) $2x - 5xy + 3xz = x(2 - 5y + 3z)$

c) $a^2 + 3a = a(a + 3)$

d) $3a - 6b = 3(a - 2b)$

e) $2x + 4y + 6z = 2(x + 2y + 3z)$

f) $4x - 8x^2 + 12x^3 = 4x(1 - 2x + 3x^2)$

g) $9a + 6a^2 + 3a^3 = 3a(3 + 2a + a^2)$

h) $2a^2 - 5a^3 + a^4 = a^2(2 - 5a + a^2)$

29 ■■■ Calcula sin hacer la multiplicación, utilizando las fórmulas de los productos notables.

a) $(x + 3)^2$

b) $(3 + a)^2$

c) $(2 - x)^2$

d) $(a - 6)^2$

e) $(2x + 1)^2$

f) $(5 - 3a)^2$

g) $(x - 5) \cdot (x + 5)$

h) $(3x - 5) \cdot (3x + 5)$

a) $(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$

b) $(3 + a)^2 = 9 + 6a + a^2$

c) $(2 - x)^2 = 4 - 4x + x^2$

d) $(a - 6)^2 = a^2 - 12a + 36$

e) $(2x + 1)^2 = 4x^2 + 4x + 1$

f) $(5 - 3a)^2 = 25 - 30a + 9a^2$

g) $(x - 5) \cdot (x + 5) = x^2 - 25$

h) $(3x - 5) \cdot (3x + 5) = 9x^2 - 25$

30 ■■■ Resuelto en el libro de texto.**31** ■■■ Descompón en factores.

a) $x^2 - 6x + 9$

b) $x^3 - 9x$

c) $3x^2 + 6x + 3$

d) $2x^3 - 12x^2 + 18x$

e) $x^4 - x^2$

f) $4x^2 + 4x + 1$

a) $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2 = (x - 3) \cdot (x - 3)$

b) $x^3 - 9x = x(x^2 - 9) = x \cdot (x + 3) \cdot (x - 3)$

c) $3x^2 + 6x + 3 = 3(x^2 + 2x + 1) = 3 \cdot (x + 1)^2 = 3 \cdot (x + 1) \cdot (x + 1)$

d) $2x^3 - 12x^2 + 18x = 2x \cdot (x^2 - 6x + 9) = 2x \cdot (x - 3)^2 = 2x \cdot (x - 3) \cdot (x - 3)$

e) $x^4 - x^2 = x^2 \cdot (x^2 - 1) = x^2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 1)$

f) $4x^2 + 4x + 1 = (2x + 1)^2 = (2x + 1) \cdot (2x + 1)$

32 ■■■ Sacar factor común en el numerador y en el denominador y, después, simplificar.

$$\text{a) } \frac{2x+2}{3x+3} \quad \text{b) } \frac{x}{x^2+2x} \quad \text{c) } \frac{2x^2+10x}{3x^3+15x^2} \quad \text{d) } \frac{2x^2-2x}{2x^3}$$

$$\text{a) } \frac{2x+2}{3x+3} = \frac{2(x+1)}{3(x+1)} = \frac{2}{3}$$

$$\text{b) } \frac{x}{x^2+2x} = \frac{x}{x(x+2)} = \frac{1}{x+2}$$

$$\text{c) } \frac{2x^2+10x}{3x^3+15x^2} = \frac{2x(x+5)}{3x^2(x+5)} = \frac{2}{3x}$$

$$\text{d) } \frac{2x^2-2x}{2x^3} = \frac{2x(x-1)}{2x^3} = \frac{x-1}{x^2}$$

33 ■■■ Descomponer en factores el numerador y el denominador y, después, simplificar.

$$\text{a) } \frac{x^2-9}{x^2-6x+9} \quad \text{b) } \frac{5x+15}{x^2+6x+9}$$

$$\text{c) } \frac{3x+3}{3x^2-3} \quad \text{d) } \frac{x^2+2x+1}{5x^2+5x}$$

$$\text{e) } \frac{2x^2-6x}{2x^3-12x^2+18x} \quad \text{f) } \frac{3x^2+6x+3}{5x^2+5x}$$

$$\text{a) } \frac{x^2-9}{x^2-6x+9} = \frac{(x+3)(x-3)}{(x-3)^2} = \frac{x+3}{x-3}$$

$$\text{b) } \frac{5x+15}{x^2+6x+9} = \frac{5(x+3)}{(x+3)^2} = \frac{5}{x+3}$$

$$\text{c) } \frac{3x+3}{3x^2-3} = \frac{3(x+1)}{3(x+1)(x-1)} = \frac{1}{x-1}$$

$$\text{d) } \frac{x^2+2x+1}{5x^2+5x} = \frac{(x+1)^2}{5x(x+1)} = \frac{x+1}{5x}$$

$$\text{e) } \frac{2x^2-6x}{2x^3-12x^2+18x} = \frac{2x(x-3)}{2x(x-3)^2} = \frac{1}{x-3}$$

$$\text{f) } \frac{3x^2+6x+3}{5x^2+5x} = \frac{3(x+1)^2}{5x(x+1)} = \frac{3(x+1)}{5x}$$